

Nachuntersuchungen bei Gangränamputierten.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Medizinischen Fakultät

der

Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Erwin Schad

aus Mainz-Bischofsheim

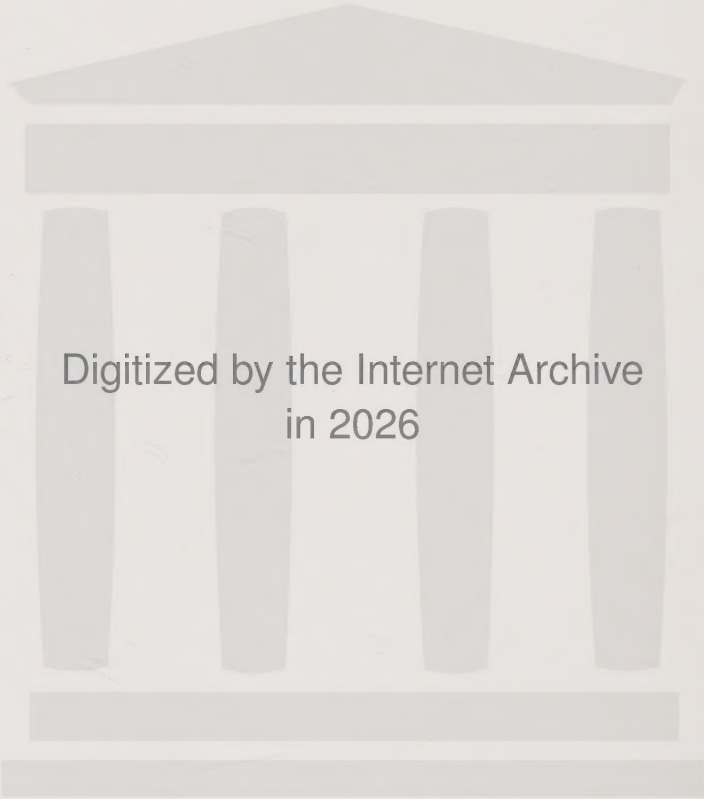
1937

Gedruckt mit der Genehmigung der Med. Fakultät der Universität
Heidelberg.

Referent: Prof. Dr. M. Kirschner.

Dekan: Prof. Dr. H. Runge.

Meinen Eltern.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Die Gangrän ist im allgemeinen die Folge ungenügender Ernährung, d. h. einer Kreislaufstörung. Diese kann durch Unterbrechung des Blutstromes, durch eine Gefäßverletzung oder durch einen organischen oder funktionellen Gefäßverschluß zustandekommen. Die Gangrän ist dadurch gekennzeichnet, daß das abgestorbene Gewebe als tote Masse noch eine Zeit lang seine frühere Form und auch den äußerlichen Zusammenhang mit dem lebenden Körper beibehält. Die durch die Stoffwechselprodukte der Zellen gebildeten Toxine, welche sich nach völliger Aufhebung der Zirkulation an Ort und Stelle anhäufen, führen durch Selbstvergiftung der Zellen zu ihrem Untergang (L u b a r s c h). Die Veränderung, die die absterbende Haut mitmacht, hängt von den verschiedenen äußeren Umständen ab, besonders von der Verdunstungsmöglichkeit des Gewebes, dem Grad seines Flüssigkeitsgehaltes, der verschiedenen Schnelligkeit des Absterbens und nicht zuletzt von dem etwaigen Hinzutreten einer Infektion. So sind hauptsächlich 2 Formen zu unterscheiden:

1. Der trockene Brand (Mumifikation) und
2. der putride oder Fäulnisbrand.

Beim trockenen Brand fällt das Gewebe einer zunehmenden Austrocknung, Schrumpfung und gleichzeitigen Verfärbung durch Imprägnierung durch ungelösten Farbstoff anheim, die bis zur Umwandlung in eine schwärzliche, harte, vollkommen trockene Masse führt. Vorbedingungen hierfür sind Verdunstungsmöglichkeit und Ausbleiben einer Infektion mit Fäulnisserregern, begünstigt durch Flüssigkeitsarmut zu Beginn und rasche Austrocknungsmöglichkeit.

Beim feuchten, putriden Brand finden Fäulnisbakterien besonders in einem schon vorher ödematösen, aus der Zirkulation ausgeschalteten Gewebe Eingang und günstigen Nährboden. Dieser erleidet nun, wie sonst der faulende Kadaver, noch im mechanischen Zusammenhange mit dem übrigen lebenden Körper, eine jauchige Zersetzung mit Überführung in eine schmierige, weiche, feuchte, zerfallende Masse, die durch Diffusion von Gewebsflüssigkeit in die Hornschicht oberflächliche Blasen aufweist und bei Vorhandensein von Gasbildnern schwammig aufgetrieben und von Gasblasen durchsetzt ist. Diese putride Gangrän hat häufig Neigung zu raschem Fortschreiten und Übergreifen auf noch lebendes Gewebe.

Gangrän durch Gefäßverletzung.

Durch die Verletzung eines zuführenden Gefäßes leidet die Ernährung Not oder der distale Teil der Extremität wird überhaupt von der Blutzufuhr abgeschnitten. Die Folge ist natürlich die Gangrän. Als Beispiel sei eine eigene Beobachtung aus der Heidelberger Klinik beschrieben:

36jähriger Kaufmann, der einen Autounfall erlitten hat. Sofort nach dem Unfall bemerkte er, daß er seinen rechten Arm nicht mehr bewegen konnte. Er hatte starke Schmerzen darin.

L o k a l b e f u n d: Der rechte Unterarm ist bedeutend verkürzt und stark abgeknickt. Auf der Streckseite unterhalb des Ellbogens findet sich eine querverlaufende, etwa 3 cm lange Wunde, aus der sich dauernd ziemlich viel Blut entleert. Hält man den Unterarm des Kranken in die Höhe, so findet man, daß derselbe keinen festen Halt mehr bietet und daß er nach allen Seiten abweicht. Beim Abtasten findet man eine Fraktur in der Mitte des Unterarms. Unterhalb des Ellbogens kann man verschiedene Knochensplitter palpieren. Eine Beugung im Ellbogengelenk ist nicht möglich. Radialis- und Ulnarispuls sind nicht zu fühlen, der ganze Unterarm ist kühl. Die Röntgenaufnahme ergibt eine totale Zertrümmerung des unteren Humerusendes und des Olecranon. Fraktur des Radius und der Ulna in der Mitte mit sehr starker Dislokation.

Sofortige Operation: Nach Freilegung in der Ellenbeuge sieht man, daß die Arteria cubitalis ungefähr 2 cm oberhalb ihrer Teilungsstelle vollständig durchtrennt ist. Nach Aufsuchen der beiden Stücke wird eine Gefäßnaht ausgeführt. Nach Abnehmen der Staubinde hat es den Anschein, als ob Blut in das periphere Ende fließt. Nach dem Ausfall der Sensibilitätsprüfung scheint auch der Nervus ulnaris in seiner Kontinuität durchtrennt zu sein. Er ist aber im Operationsgebiet nicht aufzufinden. Der Medianus ist nicht geschädigt. Entfernung einiger Knochensplitter, Naht, Drainage, Schiene. Am nächsten Tag fühlt sich die Hand ganz kalt an. Der Puls ist nicht mehr fühlbar. Da nach einigen Stunden die Hand deutliche Zeichen einer beginnenden Gangrän zeigt, wird zur Amputation geschritten. Absetzung handbreit oberhalb des zertrümmerten Ellenbogengelenks. Nach 4 Tagen Temperaturanstieg. Eröffnung der Wunde. Kranker ist sehr unruhig. Wegen großer Unruhe Verlegung in die Psychiatrische Klinik.

Hier treten nach weiteren 3 Tagen starke Schüttelfröste mit nachfolgenden hohen Temperaturen auf. Der Kranke wird in

die Chirurgische Klinik zurückverlegt. Die Wunde sieht verhältnismäßig gut aus. Hinzutreten einer Bronchopneumonie. Verschlimmerung des Zustandes. Es besteht der Verdacht, daß neben der Bronchopneumonie noch eine Sepsis besteht. Pronto-
sil i. m. Exitus unter den Zeichen einer Herz- und Kreislaufinsuffizienz.

Die gerichtliche Autopsie ergab eine eitrige, bis zur Subclavia reichende Thrombophlebitis und hiervon ausgehende Sepsis.

Dies ist ein Beispiel dafür, daß trotz baldiger Amputation eine fortschreitende Infektion bei Gangrän einen tödlichen Ausgang herbeiführen kann.

Die embolische Gangrän, wie man sie besonders nach einer alten Endocarditis oder chronischen Nephritis sieht, ist durch die Erscheinungen des plötzlichen Arterienverschlusses gekennzeichnet. Schlagartig stellen sich heftige, reißende und lancinierende Schmerzen, Leichenblässe und eisige Kälte des betreffenden Gliedes ein. In der Mehrzahl wird die untere Extremität betroffen. Der Puls ist oft schon höher proximalwärts nicht zu fühlen. Die Ausdehnung der endgültigen Nekrose kann dadurch eingeengt werden, daß im proximalen Anteil des betroffenen Gebietes, je nach den anatomischen Verhältnissen und der Leistungsfähigkeit des Gefäßsystems, ein kol-lateraler Kreislauf die Ernährung übernimmt.

Die arteriosklerotische Gangrän kommt, entsprechend der Grundkrankheit, besonders bei alten Leuten (senile Gangrän), aber auch bei jüngeren (praesenile Gangrän) vor und beruht dann auf einer kapillaren Stase mit nachfolgender Thrombose kleinster Gefäße. Infolge allmählicher Einengung der Gefäßlichtung wird zunächst die Blutversorgung vermindert. Dem entsprechen Vorläufererscheinungen im betroffenen Gebiet, vor allem im Fuß als dem Lieblingssitz dieser Brandform: subjektives Kältegefühl, Kribbeln und Taubsein des Beines, ziehende, anfangs oft rheumatisch gehaltene Schmerzen; objektiv Blässe der Haut, häufig wechselnd mit livider Verfärbung, langsamer Wiederkehr der Farbe nach Fingerdruck, beim Anfühlen ganz deutliche Kühle, dann tritt, meist erst nach längerer Zeit, oft infolge einer unbedeutenden Verletzung, unter lebhaften anfänglichen Schmerzen eine schwärzliche Stelle an einer Zehe auf, die sich etwas vergrößert, weiterschreitet und unter Übergreifen auf weitere Zehen den Vorderfuß befallen kann. Hat sich die Grenze zwischen totem und lebendem Gewebe allmählich ausgebildet, so zeigt das letztere an seinem Rande eine verschieden stark ausgesprochene, reaktiv entzündliche Rötung und Schwellung, die stets gegen

den Brandherd mit einem steil abfallenden, sehr scharf begrenzten, rötlichen Saum absetzt (Demarkationslinie). Die arteriosklerotische Gangrän kann aber auch von vornherein durch Verschuß eines größeren Gefäßstammes bedingt sein und die Erscheinungen nähern sich mehr der embolischen Gangrän, indem die ziemlich plötzlich auftretenden Schmerzen heftiger sind und größere Teile der Gliedmaßen auf einmal der Nekrose verfallen. Häufig kommt es schon vor Ausbildung der Demarkationslinie zu Fieber, Schwellung und Schmerzhaftigkeit der zugehörigen Lymphdrüsen. Nicht so selten aber beherrscht die putride Infektion völlig das Bild. Unter der blasendurchsetzten Oberhaut tritt ein livides, schwammig gequollenes, außerordentlich stinkendes Gewebe zu Tage. Der ganze Gliedabschnitt ist von größten Schmerzen durchtobt. Kleiner Puls, hohe Temperaturen, Schüttelfröste, trockene Zunge und Benommenheit des Sensoriums weisen auf den bedrohlichen Allgemeinzustand und den oft bevorstehenden Tod hin, der in solch schweren Fällen innerhalb weniger Tage erfolgen kann.

Mit Recht gefürchtet ist der Verlauf der Gangrän beim Diabetes mellitus, der fast stets mit arteriosklerotischen Gefäßveränderungen verbunden ist. Entsprechend der häufigeren Erkrankung des männlichen Geschlechtes an Diabetes (bei Erwachsenen) findet sich auch die diabetische Gangrän häufiger bei Männern, meist zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr, doch wurden auch Fälle bei Jugendlichen beobachtet. Auch die diabetische Gangrän tritt überwiegend an den unteren Gliedmaßen auf, kann sich jedoch auch an beliebiger Stelle des Körpers entwickeln, besonders im Anschluß an irgendwelche Verletzungen oder Schädigungen der Haut, die bei gesunden Menschen glatt abheilen würden.

Besonderheiten in mancher Beziehung zeigt die juvenile Gangrän, auch Billroth-Buergersche Krankheit oder Thrombangitis obliterans genannt. Dieselbe befällt fast ausschließlich Männer und weist manchmal langdauernde Vorerscheinungen auf. Diese Form der Gangrän beruht auf einer lichtungsverengernden Wucherung der Intima, die schließlich zum Gefäßverschuß führen kann. Besonders Nikotinmißbrauch wird hierfür als wichtiger ätiologischer Faktor angesehen. Die ersten Erscheinungen zeigen sich in Schmerzen in der betreffenden Extremität, die anfangs oft leichter Natur sind und sich bei Anstrengungen steigern, dann oft nachts auftreten und später heftiger werden. Schon in frühen Stadien stellt sich das sogenannte intermittierende Hinken ein. Blässe des hochgelagerten Gliedes, die beim Senken einer rötlich-bläulichen Verfärbung

weicht, kleiner oder überhaupt nicht mehr fühlbarer Puls, leiten nach Monaten oder selten nach Jahren zum Brande über.

Organischer Gefäßverschluß führt ferner zur Gangrän nach L u e s, nach Infektionskrankheiten durch Bakterienembolie und nach Puerperalsepsis.

Zu diesen Formen der Gangrän, die durch organischen Gefäßverschluß bedingt sind, gehören auch manche Gangränbildungen nach Malaria. S i r o k o g o r o v berichtet über Malariakranke mit Auftreten von symmetrischer Gangrän, die in den Hospitälern von Baku gestorben und seziert wurden. Histologisch fand sich eine weitgehende obliterierende Endarteriitis, hauptsächlich in der Arteria dorsalis pedis. Verfasser nimmt an, daß bei Malaria das Blut toxisch-infektiös auf die Gefäßwand wirkt, was sklerotische Veränderungen in der Intima und teilweise auch der Media zur Folge haben soll. Auch die physisch-chemischen Veränderungen des Blutes sollen eine Rolle spielen — die Belastung der Erythrocyten durch die Malariaplasmodien, die Steigerung der Viskosität des Blutes unter dem Einfluß der Kälte (alle Fälle von Gangrän wurden in den Wintermonaten beobachtet), die Reizung der Vasokonstriktoren, die durch den Allgemeinzustand bedingte geschwächte Herzfähigkeit — alle diese Faktoren wirken letzten Endes auf eine Verlangsamung des Blutstromes in den anatomisch und funktionell verengten Gefäßen, es kommt zur Blutstauung, auf die die Gangrän folgt.

S c h e w k e t beschreibt ebenfalls einen Fall von Extremitätengangrän bei Malaria. Der Patient, 49 Jahre alt, wurde in bewußtlosem Zustand im Krankenhaus aufgenommen. Es bestand der Verdacht auf Bauchtyphus. In den ersten Tagen konnte der Kranke auf jede an ihn gestellte Frage überhaupt nicht antworten. Der Kranke war in elender Verfassung, der Puls schwach fühlbar, 80—90 in der Minute. Die Milz war etwas geschwollen. An den anderen Organen konnte man nichts pathologisches nachweisen. Beide Füße waren bis zu den Zehen zyanotisch verfärbt und fühlten sich ganz kalt an. Die 2., 3. und 4. Zehen an beiden Füßen waren schwarz angelaufen. Die Pulsation der Arteriae tibiales anteriores war nicht nachweisbar. Die Blutuntersuchung ergab Gameten und ringförmige Tropica. Blutdruck an den Armen und Beinen normal. Das Röntgenbild zeigt nur eine leichte Atrophie des gesamten Metatarsus und der Phalangen. Auf Chinin und lokale Behandlung mit Heißluftbädern und Kampferöleinreibungen begann die Haut feucht zu werden und die blau-rote Farbe verschwand. Unter Nachlassen der subjektiven Beschwerden bekamen die Füße wieder normale Temperatur.

Die gangränösen Zehen wurden in 25 Tagen abgestoßen. Die Wunden granulierten gut zu. Die Arteriae tibiales anteriores und posteriores wurden wieder fühlbar.

Es hat sich hierbei also wohl um einen reversiblen, spastischen Zustand der Gefäße gehandelt.

In der Chirurgischen Universitäts-Klinik in Heidelberg wurde ein ähnlicher Fall von Gangrän im Anschluß an eine Malariakur bei progressiver Paralyse beobachtet, über den später noch zu berichten sein wird.

Hiermit kommen wir zu den Gangränformen, die durch funktionellen Gefäßverschluß bedingt sind.

Im Schrifttum sind einige Fälle von Gangrän nach Gynergen gegeben beschrieben. W ü r t h berichtet über einen Fall, bei dem im Anschluß an Gynergenbehandlung der linke Fuß der betreffenden Patientin blau wurde. Die Freilegung der Arteria poplitea ergab keinen Thrombus. Nach Besserung des Allgemeinzustandes und Demarkation der Nekrose Absetzung des linken Unterschenkels. Die histologische Untersuchung ergab eine Verengung aller Gefäßlumina. Y a t e r, Wallace M., and James A. Cahill beschreiben folgenden Fall: Bei einem 64jähr. Kranken wurden wegen Juckreiz bei Gelbsucht 3 mal täglich 0,5 mg Ergotamintartrat (= Gynergen-Sandoz) 6 Tage lang subcutan injiziert. Dann traten cyanotische Erscheinungen und Schmerzen an den Beinen auf, die schließlich trotz Absetzung des Medikamentes zum trockenen Brand führten. In der 6. Woche zeigte die Arteriographie am rechten Bein hochgradige Verengerung der Arterien vom unteren Drittel abwärts. Beide Beine mußten amputiert werden. Die histologische Untersuchung ergab als Ursache der Gangrän Verschluß der kleinen und mittleren Arterien und Arteriolen durch spastische Verengerung und Thrombosierung. In den Arterienwandungen fanden sich Intimawucherungen und hyaline Degeneration. Und zum Schluß noch ein 3. Fall, beschrieben von G o u l d, S. E., Alvin E. P r i c e and Harold I. G i n s b e r g. Eine 52jährige Frau hatte einen Selbstmordversuch mit einem Barbitursäurepräparat gemacht, bekam anschließend Gelbsucht und wurde deshalb mit 4 mal 0,5 mg. Gynergen subcutan behandelt. Es entwickelten sich rasch Gefäßstörungen an allen 4 Gliedmaßen, die an den Händen wieder zurückgingen, hingegen an den Füßen zur Gangrän führten. Die Kranke starb nach kurzer Zeit. Bei der Obduktion fand sich eine spastische Verengerung aller Arterien neben schweren arteriosklerotischen Wandveränderungen. Verf. warnen auf Grund ihrer Beobachtung und auf Grund

der im Schrifttum beschriebenen Fälle vor der Gynergenanwendung bei Gefäßerkrankungen.

Die wesentliche Wirkung des Gynergens und der übrigen Mutterkornalkaloide beruht auf der Steigerung des Tonus der glatten Muskulatur, die zu einer Gefäßverengung und Blutdrucksteigerung führt. Gegenüber dem Adrenalin verhält sich das Gynergen antagonistisch, indem es den Sympathikus lähmt. Die klinische Folgeerscheinungen dieser pharmakologischen Wirkung und die bei stärkeren Dosen auch im Tierversuch nachweisbaren allgemeinen Vergiftungserscheinungen im Bereich der zerebrospinalen und vegetativen Nervensystems gehen aus der Schilderung des Krankheitsbildes deutlich hervor.

Der gangränöse Ergotismus beginnt zunächst mit den gleichen Allgemeinerscheinungen, dem Brennen und Kribbeln wie der konvulsive. Dann schwellen die Glieder, häufiger die Füße als die Hände und schmerzen als ob ein glühendes Eisen sie durchbohre. Allmählich stellen sich eine Gefühllosigkeit der befallenen Glieder ein, ihre Haut wird kalt und livide und bedeckt sich zuweilen mit roten oder violetten Blasen. Darauf entwickelt sich eine trockene oder feuchte Gangrän und die Glieder vertrocknen oder verfaulen unter den furchtbarsten Schmerzen. In vielen Fällen bereitet eine septische Allgemeininfektion dem Leiden ein rasches Ende. In manchen besonders schweren Fällen kann die Gangrän innerhalb weniger Tage ganz plötzlich auftreten. Die anfangs heftigen Schmerzen können dann plötzlich aufhören und es ist vorgekommen, daß manche Glieder beim Anstoßen ohne Blutverlust abfielen.

Eine besondere Stellung unter den Gangränformen nimmt die sogenannte R a y n a u d ' s c h e G a n g r ä n ein. 1862 stellte Raynaud als symmetrische Gangrän einen Symptomenkomplex auf, der in anfallsweisen, von heftigen Schmerzen begleiteten Gefäßkrämpfen der Extremitätenenden besteht, die in vielen Fällen zum Gewebstod führen. Das Leiden befällt in erster Linie die Finger und Zehen und zwar meist symmetrisch. Über die ätiologischen Verhältnisse besteht noch keine Klarheit. Eine Reihe von organischen Erkrankungen des zentralen, sowie peripheren Nervensystems, aber auch Störungen rein funktioneller Art und Dysharmonien der endokrinen Drüsen scheinen das Krankheitsbild in verschiedenem Grade auszulösen. Die Art der ursächlich in Betracht kommenden Leiden oder begünstigenden Schädigungen sind, abgesehen von organischen Erkrankungen des Nervensystems in der Hauptsache Herz- und Gefäßerkrankungen, Kälteeinwirkung und überstandene schwere Infektionskrankheiten. Weiter-

hin vermuten einige Forscher als Reizquelle für die peripheren Nerven chronische Vergiftungen, z. B. Nikotinmißbrauch. Einen interessanten Beleg für eine vorhandene Wechselwirkung zwischen Nervenfunktion und innerer Sekretion in Bezug auf die symmetrische Gangrän bringt B. O. P r i b r a m, der bei tumorartiger Vergrößerung der Hypophyse den bestehenden Symptomenkomplex der Raynaud'schen Krankheit durch Hypophysininjektion zum Schwinden bringen konnte. Aus allem dem geht hervor, daß man heute noch nicht imstande ist, die Ätiologie der Raynaud'schen Krankheit auf eine einheitliche Linie zu bringen und daß man die verschiedensten Ursachen gelten lassen muß, die auf dem Wege der vasomotorischen Nervenbahnen das Leiden veranlassen können.

Pathologisch-physiologisch handelt es sich im Anfalle um einen die Enden der Gliedmaßen häufig symmetrisch befallenden Gefäßkrampf, an dem sich Arterien, Venen und Kapillaren in wechselndem Grade beteiligen.

Im klinischen Bilde, bei dem die den Anfällen vorausgehenden oder sie begleitenden Schmerzen außerordentlich heftig sein können, lassen sich 3 Stadien unterscheiden. Zuerst die leichenhafte Blässe, dann die dunkel cyanotische Verfärbung des befallenen Gliedes und schließlich die Gangrän. Tritt Gangrän ein (in etwa 70% der Fälle), so befällt sie meist nur die oberflächlichen Teile an den Zehen (Fingern) oder auch nur deren Spitzen. Das Leiden befällt meist Jugendliche zwischen 20 und 40 Jahren und besonders Frauen. Der Verlauf zieht sich gewöhnlich über viele Jahre hin, wobei völliger Stillstand und auch Ausheilung vorkommen.

Die Raynaud'sche Krankheit ist in der Hauptsache funktionell, hat daneben aber auch eine organische Komponente, während bei der Thrombangitis obliterans vorwiegend organische Veränderungen mit geringerer funktioneller Komponente zu beobachten sind.

Im Anschluß möchte ich über den bereits oben bei Malaria-gangrän erwähnten Fall berichten. 45 Jahre alte Hausfrau, mit progressiver Paralyse. Deswegen Durchführung einer Malariakur. Nachdem es 7 mal regelmäßig zu einem Fieberanstieg gekommen war, bekommt sie zur Unterbrechung der Anfälle Chinin. Kurz danach wurde die Temperatur, die zunächst normal war, subfebril und es bildete sich ein, zunächst nur pfennigstückgroßer schwarzroter Fleck, und zwar auf der Nase, der langsam erysipelartig weiterwanderte und schließlich auf Stirn und Wangen übergriff. Es bestand dabei eine stärkere Schwellung, sodaß die Augen kaum geöffnet werden konnten. Diese gangränös aussehende Hautveränderung bildete sich

noch am gleichen Tage zurück. Stattdessen traten am nächsten Tage dieselben Erscheinungen an beiden Händen auf von den Fingerspitzen langsam bis zum Unterarm heraufwandernd, zuletzt auf diesen übergreifend. Auch am linken Fuß bildete sich eine solche abgegrenzte blaurote Verfärbung von den Zehenspitzen bis zum vorderen Drittel des Fußes reichend. Ebenso am Gesäß und am rechten Unterschenkel. Auf *Secale cornutum* in homeopathischen Dosen keine Besserung. Die Temperaturen waren hoch. Da nicht ganz klar war, ob die Fiebertemperaturen von den Prozessen an den Extremitäten bedingt oder doch noch auf die Malaria zurückzuführen waren, bekam die Kranke dann Atebrin. *Secale D 4* ging weiter. Nach 6 Tagen war das Fieber fast völlig abgeklungen, Patientin fühlte sich relativ wohl und sprach hin und wieder ganz vernünftig. Nach der Verlegung in die Chirurgische Klinik wurde folgender Befund erhoben: Der linke Fuß war bis 2 Querfinger breit oberhalb des Zehenansatzes blaurot verfärbt, sämtliche Zehen schwarz und vollständig eingetrocknet, die große Zehe in Beugestellung subluxiert. Am rechten Unterschenkel fand sich an der Beugeseite eine handgroße, aber nur 2—3 cm breite, schorffartige Nekrose. Die Haut in der Umgebung war blaß, sonst nicht verändert. Am Kreuzbein, an der Grenze zur Lendenwirbelsäule war die Haut in Handtellerdehnung blaurot verfärbt, aber nicht geschwülig oder borkig verändert. Die linke Hand war vollständig trocken nekrotisch. Die Nekrose reichte über das Handgelenk aufwärts bis zur Grenze vom mittleren zum unteren Drittel des Unterarms. Am Übergang zum gesunden Gewebe ließ sich die Nekrose abheben; man sah, daß sie hier nur ganz oberflächlich war. Darunter wuchsen frische Granulationen. Die rechte Hand war bis zu den Fingergrundgelenken vollständig trocken nekrotisch, nur in der Übergangszone eitrig. Das Endglied des rechten Daumens war ebenfalls eingetrocknet und schwarz verfärbt, der Rest des Daumens nicht nennenswert verändert. Im Gesicht sah man bräunlich pigmentiert eine schmetterlingsähnliche Figur auf der Stirn bis zur Nasenwurzel. Röntgenaufnahmen der Extremitäten zeigten keine nennenswerten Veränderungen der Knochenstrukturen, insbesondere keine Rarefizierung der nekrotischen End- und Mittelphalangen.

Verlauf: Zunächst tägliche Fönbehandlung.

Nach 5 Wochen gute Demarkation an allen Extremitäten, deswegen Amputation der rechten Hand bis auf den Daumen, bei dem nur die Kuppe abgetragen wird und Amputation des linken Unterarms an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel. Beide Amputationsstümpfe sind primär verheilt. Mit der Amputation des

Unterschenkels sollte noch einige Zeit abgewartet werden. Deswegen in der Zwischenzeit Arbeitstherapie in der Psychiatrischen Klinik. Nach 14 Tagen Wiederaufnahme: Absetzung des rechten Beines in Höhe zwischen mittlerem und unterem Drittel des Unterschenkels. Die histologische Untersuchung des amputierten Gliedes ergab, daß es sich lediglich um spastische Kontraktionen der Arteriolen ohne Wandveränderungen handelte. Die großen Gefäße waren intakt. Dies begünstigte natürlich die Wundheilung, die auch an den oberen Extremitäten primär eintrat, obwohl hier direkt in der Demarkationslinie abgesetzt wurde.

Die Erkennung des Brandes der Haut ergibt sich aus dem klinischen Bild und den Beschwerden der Kranken. Es seien noch einmal zusammenfassend die klinischen Erscheinungen der Gangrän angeführt:

- a. O b j e k t i v : Blaufärbung, bezw. Blässe des betroffenen Gliedes, Fehlen des Pulses, Schwellung und Ödeme und schließlich Mumifikation oder Infektion.
- b. S u b j e k t i v : Sensibilitätsstörungen, intermittierendes Hinken, Schmerzen, zuerst bei Ruhe und Hochlagerung, sodaß die Kranken dann besonders in der Nacht im Zimmer umherlaufen.

Verschiedene Stufen dieser klinischen Erscheinungen können übersprungen werden, z. B. bei der embolischen Gangrän.

Die Behandlung der Gangrän.

Da der einmal eingetretene Gewebstod nicht mehr rückgängig zu machen ist, liegt zunächst einmal die Behandlung bei bestehender Gefahr des Brandes in der Verhinderung dessen Ausbruchs. Hier kommen sämtliche Verfahren zur Verbesserung der Blutversorgung in dem betreffenden Körperteil in Betracht. Zunächst sorgt man für geeignete kräftige Nahrung, Körperpflege, Abstellung von Schädlichkeiten, Behandlung kleiner örtlicher Prozesse an den Enden der Gliedmaßen (Paronychien, Clavi). Das bedrohte Gebiet ist entsprechend zu schonen, womöglich aber nicht gänzlich außer Tätigkeit zu setzen. Hierbei Schutz vor Wärmeverlust durch Einwickelung, ebenso Schutz vor einseitigem Druck beim Liegen. Der besseren Durchblutung dient die in verschiedener Form anwendbare Gefäßgymnastik: Heben und Senken der Beine, Heißluft; diese allerdings mit großer

Vorsicht und nicht über 50 Grad, worauf Wieting hinweist, daß es bei der gestörten Zirkulation direkt zu einem Eintrocknen der bedrohten Partien kommen kann. Bohnenkamp rät bei der Wärmebehandlung nicht über 40 Grad hinauszugehen, wegen der dann eintretenden paradoxen Wirkung in der Richtung einer Kontraktion. Weiterhin sind Saugstiefel, Wechselbäder, Diathermie und Galvanisation zu erwähnen, wobei jedoch die beiden letzten Behandlungsarten meist erfolglos sind. Von inneren Mitteln gibt man Nitroglyzerin wegen seiner gefäßerweiternden Wirkung (Frank), aus demselben Grunde Natrium nitrosum (Schlesinger) und neuerdings Azetylcholin. Gerlach hat mit Histaminlösung (Histamin soll pharmakologisch dem *Secale cornutum* nahestehen) 24 Fälle mit nur einem Mißerfolg behandelt. Verordnung: anfänglich Verdünnung 1:1000, 3×5 Tropfen täglich. Besserung — mit oder ohne kurzdauernder Erstverschlimmerung — soll spätestens nach 3 Tagen auftreten. Bei ausbleibender Reaktion Verstärkung der Verdünnung auf 1:100. Nach einigen Tagen Pause Wiederholung der Verordnung. Bei zu starker Reaktion (zunehmende Schmerzen) schwächere Verdünnung von 1:100 000 bis 1:1 000 000, in größeren Zwischenräumen zu geben.

Im Vordergrund des Interesses stehen heute die Anwendung der periarteriellen Sympathektomie und die Eingriffe am Grenzstrang des Sympathikus oder an den Rami communicantes. Entsprechend unseren Vorstellungen von der Gefäßinnervation greifen alle diese Operationen direkt oder indirekt an den Vasokonstriktoren, also Teilen des vegetativen Nervensystems, an. Die von Leriche angegebene periarterielle Sympathektomie hat längere Zeit eine große Rolle gespielt. Jetzt ist es um diese Operation stiller geworden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß der periarteriellen Adventitiaresektion nach einem vorübergehenden Arteriospasmus eine längere oder kürzere Zeit anhaltende auf einer besseren Durchblutung beruhende Steigerung der Hauttemperatur der operierten Extremität folgen kann. Diese vasodilatatorische Reaktion soll nach Leriche 3—4 Wochen, nach Stahl etwa 2 Monate aushalten. Nach Beobachtungen von Löwen schwankt die dem Eingriff folgende Hyperämie nach Intensität und Dauer außerordentlich. Die Urteile über wirkliche Dauererfolge lauten sehr verschieden. Zu widerraten ist jedenfalls die Ausführung der Operation an sklerotischen Arterien, da hierbei Wandverletzungen und Blutungen nicht selten waren, die die Ligatur nötig machten, ja zur Amputation zwangen.

Physiologisch besser begründet ist bei Durchblutungsstörungen eine Gruppe von Operationen, die am Grenzstrang, seinen Ganglien oder den Rami communicantes angreift. Allen diesen Operationen liegt die Entdeckung von Claude Bernard aus dem Jahre 1881 zugrunde, daß am Kaninchen der Entfernung des Ganglion cervicale superius und der Durchschneidung des Halsgrenzstranges eine Rötung und Erwärmung des Ohres folgt. Die gefäßerweiternde Wirkung der Grenzstrangresektion ist viel zuverlässiger, ausgebreiteter und länger anhaltend als die der periarteriellen Adventitiarresektion von Leriche. Braeucker berichtete auf dem internationalen Chirurgenkongreß 1935/36 über 96 Grenzstrangoperationen, die in 46% zur vollen Arbeitsfähigkeit geführt haben. An der Heidelberger Chirurgischen Klinik wurden ebenfalls günstige Erfahrungen mit der Grenzstrangresektion gemacht. Dauerergebnisse hierüber fehlen noch.

Für einzelne Arten des Brandes ergeben sich bezüglich der Behandlung noch einige kurz zu erwähnende Besonderheiten:

Die arterielle Embolie verlangt meist ein rasches Eingreifen zur Verhütung einer Gangrän. Hier kann es gerade durch raschestes operatives Vorgehen, womöglich innerhalb der ersten 2—3 Stunden nach dem Eintreten der Gefäßverstopfung, gelingen, den Embolus durch Eröffnung der Arterie an richtiger Stelle zu entfernen und die sonst verlorene Extremität zu retten.

Bei der Arteriosklerose ist der senile Brand stets bedenklich wegen der Gefahr zur Neigung von Recidiven, denen der geschwächte Körper erliegen kann. Am günstigsten ist natürlich der Verlauf bei allmählich vor sich gehender Eintrocknung des Gewebes. Hingegen sind die Aussichten für die Erhaltung des Lebens schlecht, wenn Infektion mit Allgemeinerscheinungen auftreten, besonders aber, wenn die Abgrenzung des Brandherdes ausbleibt.

Besonders zweifelhaft sind die Aussichten beim Diabetes. Wohl gibt es Fälle, wo die diabetische Gangrän verhältnismäßig harmlos als einfach beschränkt bleibende Mumifikation verläuft; andererseits kann die Gangrän durch das Grundleiden verschlechtert werden, sodaß, wenigstens in der Zeit, wo wir das Insulin noch nicht kannten, leicht im Koma der Tod eintreten konnte. Die Hauptgefahr besteht auch heute noch in dem ausgesprochenen Widerstandsmangel des Gewebes gegen Infektionen und damit in der Neigung zur fortschreitenden schweren Entzündung mit Übergang zur Septikämie. Seifert sagt betr. des diabetischen Brandes, daß der praktische Arzt rechtzeitig die Grenzen seiner eigenen Wirkungsmöglich-

keit erkennen muß, da vielfach nur der chirurgisch geschulte Fachmann ein zutreffendes Urteil über die Schwere der gesamten Gewebeerkrankung zu fällen vermag.

Trotz aller Fortschritte der Chirurgie und der inneren Medizin muß man sich aber immer noch oft genug zur Amputation entschließen. Die Ausdehnung und die Art einer vorliegenden Krankheit bestimmt zunächst, wieviel von dem Glied mindestens in Wegfall kommen muß, damit nur genügend ernährtes Gewebe zurückbleibt. Demgegenüber steht das Bestreben, so sparsam wie irgendmöglich vorzugehen, weil im allgemeinen die Gebrauchsfähigkeit des Restgliedes um so besser ist, je mehr Gelenke erhalten bleiben und eine je größere Länge der distale Diaphysenstumpf besitzt. Ein Diaphysenstumpf hat nur dann einen Wert, wenn er, vom proximalen Gelenk gemessen, lang genug ist, um den ihn umgreifenden Abschnitt des künstlichen Gliedes sicher zu lenken, er darf aber auch nicht zu lang sein, sonst erschwert er das Anbringen des künstlichen Gliedes und vermindert die Gebrauchsfähigkeit. Danach gibt es hinsichtlich der Höhe der Absetzung wertvolle, gleichgültige und schädliche Gliedteile (Schema von zur Verth). Die Frage, in welcher Höhe das abzusetzende Glied als gesund anzusprechen ist, ist häufig nicht sicher zu beantworten. Am Bein ist die Gefahr für ein weiteres Fortschreiten der Gangrän im allgemeinen am geringsten, wenn man in der Mitte des Oberschenkels amputiert. Die Absetzung an dieser Stelle galt vor allem bei feuchtem Brand des Fußes. lange als das Verfahren der Wahl. Auf Grund zahlreicher in den letzten Jahren gemachter Beobachtungen hat man sich davon überzeugt, daß auch Absetzungen in der Mitte des Unterschenkels nicht so gefährlich sind, wie man früher dachte.

An der Heidelberger Chirurgischen Klinik sind die Amputationen im Unterschenkel dann vorgenommen worden, wenn Kreislaufstörungen der Haut und Infektionserscheinungen nicht über den Mittelfuß reichen, der Puls in der Arteria poplitea fühlbar ist und die Hauptarterien bei der zunächst nur versuchsweise gemachten Unterschenkelabsetzung lebhaft spritzten oder nach der Unterbindung pulsieren. Auch die Angiographie, der Moscovicz'sche Versuch und die Spinalanästhesie mit thermoelektrischer Messung dienen zur Feststellung, wie weit die Durchblutung ausreicht. L ä w e n hat von 53 Gangränkranken 16 im Unterschenkel amputiert, davon sind 11 glatt geheilt, während 5 gestorben sind. Auch M c K i t t r i k und R e d i n g i u s haben mit der Amputation im Unterschenkel bei richtig ausgewählten Fällen gute Erfahrungen gemacht.

Zum Schluß sei über die Ergebnisse der Extremitätenamputation bei Gangrän an der Chirurgischen Universitäts-Klinik Heidelberg berichtet:

In den Jahren 1930 bis 1936 kamen 32 Fälle von Gangrän zur Amputation. Davon waren 20 männliche und 12 weibliche Kranke.

Diabetische Gangrän: 13 Fälle,

davon 7 Männer und 6 Frauen.

Das Durchschnittsalter bei Männern war 57,7 Jahre, bei Frauen 61,1 Jahre.

Davon wurden 5 im Unterschenkel amputiert, 6 im Oberschenkel, 1 im Oberarm und einmal wurde die Zehenexartikulation vorgenommen.

Von den 5 Unterschenkelamputationen heilten 3 sehr gut, einmal mußte im Oberschenkel nachamputiert werden, während ein Patient nach der Operation in komaähnlichem Zustand starb.

Von den 6 Oberschenkelamputationen heilten 2, die 4 anderen starben nach der Operation und zwar alle 4 im Koma diabeticum. Mit Hilfe der neueren Diabetesbehandlung wird man heute hierbei vielleicht bessere Ergebnisse erzielen können.

Die Oberarmamputation und die Zehenexartikulation heilten ebenfalls gut.

Arterioklerotische Gangrän: 8 Fälle,

davon 6 Männer und 6 Frauen.

Das Durchschnittsalter bei den Männern war 58,8 Jahre, bei den Frauen 58,2 Jahre.

Davon wurden 4 im Oberschenkel, 1 im Unterschenkel amputiert, einmal wurde der Fuß im Lisfranc'schen Gelenk exartikuliert.

Von den Oberschenkelabsetzungen heilte nur 1 gut.

Die 3 übrigen sind im Anschluß an die Operation an Kreislaufschwäche gestorben.

Über das Spätergebnis der Unterschenkelomputation ist leider nichts bekannt, der Kranke wurde nach der Operation geheilt entlassen. Die Exartikulation im Lisfranc'schen Gelenk mußte nach Gritti nachamputiert werden, der Kranke starb dann an Kreislaufschwäche.

Embolische Gangrän: 7 Fälle,

davon 4 Männer und 3 Frauen.

Das Durchschnittsalter betrug bei den Männern 43 Jahre, bei den Frauen 66,6 Jahre.

Alle 7 wurden im Oberschenkel amputiert. 1 davon erst nach Entfernung eines Embolus.

2 Kranke wurden geheilt, während die 5 übrigen kurz nach der Operation an Kreislaufschwäche starben.

Bueger'sche Gangrän: 2 Fälle,
Männer im Alter von 26 und 33 Jahren.

Der 1. Fall wurde im Grundgelenk der 2. Zehe exartikuliert. Nach 6 Wochen Entlassung. Später Fortschreiten der Gangrän. Der Kranke wurde in einer anderen Klinik weiterbehandelt. Der 2. Fall wurde zuerst im linken Oberschenkel amputiert. Nach 3 Jahren Auftreten der Gangrän am anderen Fuß. Zuerst Ausführung der lumbalen Sympathektomie. Dann Amputation im Unterschenkel und schließlich Absetzung im Oberschenkel. Gute Heilung.

Aus anderen Gründen war die Gangrän in den beiden oben beschriebenen Fällen entstanden: Nach Malariakur bei progressiver Paralyse und nach Verletzung der Arteria brachialis. Der 1. Fall heilte gut, während der andere einer Sepsis erlag.

Im ganzen wurde 8mal im Unterschenkel amputiert. 4mal wurde Heilung erzielt, 2mal mußte nachamputiert werden: bei 1 Fall ist der Erfolg unbekannt und 1 Kranker starb nach der Operation im Koma diabeticum.

Im Oberschenkel wurde 20mal amputiert.

7 Kranke wurden geheilt, 13 starben im Anschluß an die Operation. 2 mal wurden Exartikulationen von Zehen gemacht, die eine heilte gut, während die andere außerhalb zu weiteren Operationen führte.

Eine Exarticulation im Lisfranc'schen Gelenk mit Nachamputation nach Gritti verstarb.

Von 2 Nachamputierten starb einer.

Je 1 Amputation eines Unterarmes und einer Hand heilten regelrecht.

Soweit unser geringes Material einen solchen Schluß erlaubt, kann man sagen, daß bei Oberschenkelamputationen die Mortalität größer, bei Unterschenkelamputationen geringer ist. In der Hauptsache liegt das wohl daran, daß die Fälle mit Oberschenkelamputationen die schwereren waren, während umgekehrt die Unterschenkelabsetzungen nur Fälle leichterer Natur waren. W. Vogel mußte bei einer Aufstellung über Gangränamputationen dieselbe Feststellung machen.

Drescher hat beobachtet, daß die meisten Fälle von Gangrän in den Wintermonaten auftritt (von 91 Fällen wurden 65 im Winter beobachtet).

Creite machte ebenfalls diese Feststellung. Die meisten seiner

Kranken waren Kriegsteilnehmer, und besonders der Kälteeinwirkung unterworfen. Auch bei unseren 32 Fällen kamen die meisten in den Wintermonaten in Behandlung (20 vom Oktober bis März, die restlichen 12 von April bis September).

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Extremitätenamputation bei Gangrän immer noch eine große Zahl von Menschenleben fordert. Nach Vogel beträgt die Gesamtmortalität bei Amputationen bei Gangrän ungefähr 58%. Nach unserer Statistik liegt die Gesamtmortalität in gleicher Höhe.

SCHRIFTTUMSNACHWEIS.

- GERLACH, W.: Secale cornutum gegen Gangrän. Mü. Med. Wschr. II, 1743—45 (1933).
- KIRSCHNER-NORDMANN: Chirurgie, Bd. II, 1. Teil, S. 712—714, S. 736—752.
- KIRSCHNER-SCHUBERT: Operationslehre, Bd. I, 581—585.
- LESCHKE: Die wichtigsten Vergiftungen.
- Mc-KITTRICK: Amputation wegen diabetischer Gangrän. Ann.-Surg. 100, 638/653 (1934). Zbl. f. Chir. 2348 (1935).
- MEYER, A. E.: Bier'sche Saugbehandlung bei juveniler und arteriosklerotischer Gangrän. Med.W. 478—480 (1933). Z.O.d. Chir. 63, 93 (1933).
- REDDINGIUS, TH.: Gangraena diabetica. Geneesk. Tijdschr. Nederl. Indie. 75, 1771—1780 (1935).
- SCHEWKET: Ein Fall von Extremitätengangrän infolge Malaria. Zbl. f. Chir. II, 2107, 1932.
- SEIFERT, E.: Über einige chirurgische Gesichtspunkte bei der Behandlung des Zuckerbrandes. Mü. Med. Wschr. II, 1645—1646 (1934).
- SIROKOGOROV, S.: Die symmetrische Gangrän der unteren Extremitäten im Verlauf der Malaria und deren Pathogenese. Med. Parasitol. i. parasit. bolegni 3, 220—227 (1935). Z.O.f. Chir. Bd. 76, 347.
- VEAL d. ROSS: Die Chirurgie des Gliedmassenbrandes. Surg. etc. 60, 840—847 (1935).
- VOGEL, W.: Zur Behandlung der arteriosklerotischen und diabetischen Gangrän der unteren Extremitäten. D. Ztschr. d. Chir. 239, 703—714 (1933).
- WÜRTH: Gynergen(?)-Gangrän. Zbl. f. Chir. I, 719 (1934).

Lebenslauf.

Am 2. April 1913 wurde ich, Erwin S c h a d , in Dornheim (Hessen) als Sohn des praktischen Arztes Dr. Heinrich Schad geboren. In Mainz-Bischofsheim besuchte ich 3 Jahre die Volksschule, in Mainz 9 Jahre das Realgymnasium und legte dort im Februar 1931 die Reifeprüfung ab. Dann studierte ich Medizin an den Universitäten Giessen, Berlin, Freiburg und Heidelberg. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im November 1934 in Giessen, das medizinische Staatsexamen im November 1936 in Heidelberg. Vom 1. Dezember 1936 bis 31. März 1937 war ich an der chirurgischen Universitätsklinik in Heidelberg, vom 1. April bis 31. Juli 1937 an der Inneren Abteilung des städt. Krankenhauses Mainz als Medizinalpraktikant tätig. Seit dem 1. August 1937 bin ich als Med. Prakt. an der Frauenklinik des städt. Krankenhauses Mainz angestellt.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Kirschner meinen ergebensten Dank für die Überlassung des Themas und für seine Unterstützung aussprechen.

